

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10154744
PUBLICATION DATE : 09-06-98

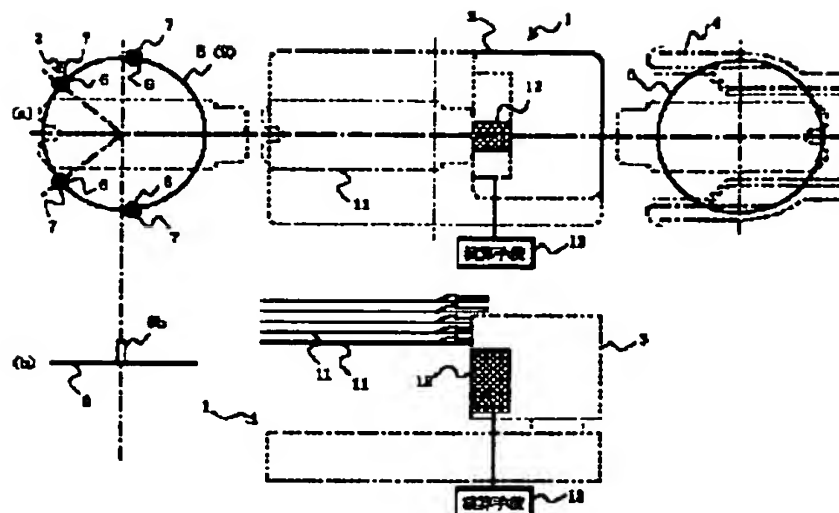
APPLICATION DATE : 22-11-96
APPLICATION NUMBER : 08327922

APPLICANT : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : OSHIMA MITSUHIRO;

INT.CL. : H01L 21/68 H01L 21/22

TITLE : BOAT DEFORMATION
MEASUREMENT INSTRUMENT FOR
SEMICONDUCTOR MANUFACTURING
DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To measure deformation of a boat always with ease and sure, independent of the skill of the worker.

SOLUTION: The measurement instrument 1 comprises a boat 2, a sensing means 12, and a calculation means 13. Among these, the boat 2 is loaded in the reaction chamber of a manufacturing device, while at least three or more wafer loading grooves 6 where a wafer 5 is housed are provided. The sensing means 12, provided on a transfer machine 3 for loading the wafer 5 on the boat 2, senses a jig wafer 9 loaded, instead of the wafer 5, on the wafer loading groove 6. The calculation means 13 compares the sensed data from the sensing means 12 with an initial value to calculate a deformation amount of the boat 2.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-154744

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

(51)Int.Cl.⁸

H 0 1 L 21/68

21/22

識別記号

5 1 1

F I

H 0 1 L 21/68

21/22

N

5 1 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平8-327922

(22)出願日

平成8年(1996)11月22日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 柿崎 智

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 尾島 光洋

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

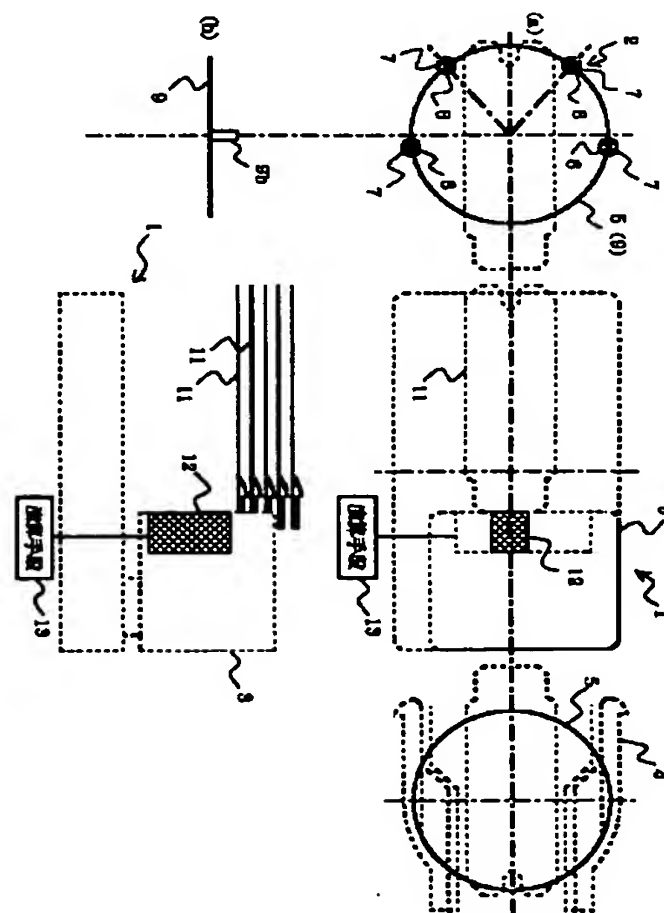
(74)代理人 弁理士 守山 辰雄

(54)【発明の名称】 半導体製造装置のポート変形測定装置

(57)【要約】

【課題】作業者の熟練度に関係なく、常時ポートの変形を簡単且つ正確に測定することができる半導体製造装置のポート変形測定装置を提供する。

【解決手段】ポート2、検知手段12、演算手段13とを備えている。このうち、ポート2は、半導体製造装置の反応室内に装填されるものであり、ウェーハ5が収容されるウェーハ装填用溝6を少なくとも3箇所以上備えている。検知手段12は、ポート2にウェーハ5を装填する移載機3に配置され、ウェーハ装填用溝6にウェーハ5の代わりに装填された治具ウェーハ9を検知するようになっていて、演算手段13は、検知手段12の検知データと初期値とを比較し、ポート2の変形量を算出するようになっていて、



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板が収容される基板装填部を少なくとも3箇所以上備え、半導体製造装置の反応室内に装填されるポートと、
該ポートに基板を装填する移載機に配置され、前記基板装填部に基板の代わりに装填された測定用基板を検知する検知手段と、
該検知手段の検知データと初期値とを比較し、ポートの変形量を算出する演算手段と、
を備えたことを特徴とする半導体製造装置のポート変形測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造装置の反応室内に装填されるポートの変形測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、図8に示すように、半導体製造装置20は、カセット4に収容されている多数枚の処理前ウェーハ5をポート2に装填し、そのポート2を反応室（図示せず）に装填して、それらウェーハ5に成膜やアニール等の所定の処理を施している。そして、所定の処理が終了すると、処理済みのウェーハ5をポート2からカセット4に移し替え、その処理済みのウェーハ5で満たされたカセット4を図外の搬送装置によってカセット棚10から運び出し、新たなカセット4と交換するようになっている。このカセット4とポート2間のウェーハ5の搬送を行うのが、移載機3である。この移載機3は、カセット4に収容された5枚のウェーハ5を5本のツィーザ11で掬い上げ、その5枚のウェーハ5をポート2の図示しないウェーハ装填用溝（基板装填部）に装填する。そして、ウェーハ5に所定の処理が施された後、移載機3は、ポート2に装填されている処理済みのウェーハ5をツィーザ11で掬い上げ、その処理済みのウェーハ5をカセット4の図示しないウェーハ装填用溝に装填するようになっている。尚、ポート2及びカセット4のウェーハ装填用溝にウェーハ5を装填する場合、ウェーハ5がポート2及びカセット4から脱落するのを防止するため、ウェーハ5をウェーハ装填用溝に正確に装填する必要がある。

【0003】しかし、ポート2は、ウェーハ処理時の熱変形に起因する歪みや倒れを生じることがある。このような場合、移送機3によるウェーハ装填位置と実際のウェーハ装填用溝との間に位置ずれを生じ、ウェーハ5の脱落という不具合を生じる虞がある。そのため、従来は、図9に示すように3次元測定機30を使用したり、図10に示すように定盤40上に置いたポート2にダイヤルゲージ50を当てて、ポート2の歪みや倒れを測定し、移送機3によるウェーハ装填位置と実際のウェーハ装填用溝との間の位置ずれを補正していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、3次元測定機30を使用してポート2の歪みや倒れを測定する場合、ポート2の変形を正確に測定することができるが、測定時間が長くなりすぎるため、頻繁に測定を行うことができなかった。そのため、経験的に測定周期を定めて、ポート2の変形を測定していたが、これでは非測定時におけるウェーハ装填位置とウェーハ装填用溝との間の位置ずれを補正することができない。又、定盤40上のポート2を回転させて、ポート2に当てたダイヤルゲージ50でポート2の変形量を測定する場合、作業者の熟練を要し、誰でもがポート2の変形量を測定することができるというものではなかった。そこで、本発明は、作業者の熟練度に関係なく、常時ポートの変形を簡単且つ正確に測定することができる半導体製造装置のポート変形測定装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板が収容される基板装填部を少なくとも3箇所以上備え、半導体製造装置の反応室内に装填されるポートと、該ポートに基板を装填する移載機に配置され、前記基板装填部に基板の代わりに装填された測定用基板を検知する検知手段と、該検知手段の検知データと初期値とを比較し、ポートの変形量を算出する演算手段と、を備えたことを特徴としている。本発明は、このような特徴的構成を備える結果、ポートの変形の程度が熟練していない作業者によっても定量的に測定される。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳述する。

（第1の実施の形態）図1は、半導体製造装置のポート変形測定装置1を示すものである。このうち、図1（a）はポート変形測定装置1の平面図であり、図1（b）はポート変形測定装置1の要部正面図である。この図1において、半導体製造装置のポート変形測定装置1は、ポート2、移載機3及びカセット4を備えている。このうち、ポート2は、石英で形成され、基板としてのウェーハ5を装填するウェーハ装填用溝（基板装填部）6が上下方向に所定の間隔をあけて複数形成されている（図4（a）参照）。尚、ウェーハ装填用溝6は、複数（本実施の形態では4本）のポート柱7に形成された切り欠き溝であり（図1（A）参照）、薄板状のウェーハ5や後述する測定用基板9（図2参照）を収容できるようになっている。

【0007】又、カセット4は、未処理或いは処理済みのウェーハ5を複数収容するようになっており、半導体製造装置のカセット棚10に収容されている（図8参照）。又、移載機3は、カセット4又はポート2に装填されたウェーハ5を掬い上げるツィーザ11を備えており、カセット4とポート2との間でウェーハ5を移送する。そして、この移載機3の全面部略中央には、検知手

段12が配置されている。この検知手段12は、後述する測定用基板9の位置を光学的に検知するセンサであり、その検知データが演算手段13に出力されるようになっている。

【0008】演算手段13は、ボート2を半導体製造装置（図示せず）に設置した際に、予め測定しておいた初期値とその検知手段12からの検知データとを比較し、ボート2の変形量を算出するようになっている。

【0009】図2は、測定用基板（治具ウェーハ）9の詳細を示す図である。この図に示す治具ウェーハ9は、ウェーハ5と同一の形状で且つ同一の大きさの円板部9aと、円板部9aの中心位置に立設された円柱状のピン9bとから構成されている。尚、このように、治具ウェーハ9が使用されるのは、ボート柱7を直接検知手段12で検知しようとする、ボート柱7が石英で形成されているため、光が乱反射し、ボート柱7の位置測定ができないからである。

【0010】この治具ウェーハ9は、ウェーハ5をボート2に装填する前に、ボート2の変形量を測定するために使用されるものであり、ウェーハ5の代わりにウェーハ装填用溝6に装填される（図4（a）参照）。尚、治具ウェーハ9は、ウェーハ装填用溝6の端部に当接させた状態で装填され、ウェーハ装填用溝6に対して常時同じ位置に装填され、装填位置のばらつきを生じないように工夫されている。

【0011】図3は、ボート2の変形量を測定する方法についての説明図である。先ず、図3（a）に示すように、検知手段12からレーザ光RをY軸方向（図中左右方向）へ旋回照射して、反射光の有無からピン9bの左右両端を検知し、その二等分位置（即ち、治具ウェーハ9のセンタ）を治具ウェーハ9のY軸方向の位置として検出する。又、図3（b）に示すように、検知手段12からレーザ光RをZ軸方向（図中上下方向）へ上下動照射して反射光の有無から円板部9aのエッジを検知し、その位置を治具ウェーハ9のZ軸方向の位置として検出する。又、図3（c）に示すように、検知手段12がピン9bからの反射光に基づいてピン9b（治具ウェーハ9のセンタ）のX軸方向（図中前後方向）の位置（即ち、治具ウェーハ9のセンタと移載機3との距離）を検出する。

【0012】上記の検知処理において、本実施の形態は、検知手段12として発光素子と光位置検出素子（PSD）を組み合わせて構成した光学式変位センサを用いており、特に上記のX軸方向の距離は三角測量法を応用した方法で検出している。このセンサによる検知処理を更に詳しく説明すると、発行ダイオードや半導体レーザ等からなる発光素子の光を投光レンズで集光して治具ウェーハ9に照射し、治具ウェーハ9から拡散反射された光の一部を受光レンズを通して光位置検出素子上に集光させ、この集光された光の有無によりY軸方向位置及び

Z軸方向位置を検知すると共に、集光された光のスポット位置に基づいてX軸方向の距離を検知する。

【0013】即ち、光位置検出素子が光のスポット位置に応じた電圧を出力し、この出力電圧値に基づいてX軸方向の距離が検知される。このように、検知手段12は、Y軸方向及びZ軸方向並びにX軸方向の距離を検知する3つの機能を備えており、治具ウェーハ9の円板部9aの中心位置は、立設されたピン9bにより、光学的な手法によって容易且つ正確に検知することができる。

【0014】尚、演算手段13に入力される初期値は、ボート2を半導体製造装置に設置した際に測定された治具ウェーハ9の位置データである。従って、図4（a）に示すように、治具ウェーハ9をボート2の上下方向に複数（少なくとも3カ所以上）装填し、各治具ウェーハ9の位置を測定し、その測定データと初期値とを演算手段13により比較すれば、図4（b）に示すようなボート2の倒れの程度や、図4（c）に示すようなボート2の変形の程度を定量的に算出することができる。その結果、本実施の形態によれば、ボート2の耐久性を定量的に把握することができる。又、本実施の形態によれば、従来半導体製造装置から取り外し、別工程で行っていたボート2の歪み測定を、半導体製造装置に設置されたボート変形測定装置1によって行うことができ、作業者の熟練度に関係なく、簡単且つ正確にボート2の変形量を測定することができる。

【0015】尚、上記ボートの変形測定量に基づき、移載機3の移動量を補正すれば、ウェーハ5を確実にウェーハ装填用溝6に装填することができる。又、上記のように治具ウェーハ9を少なくとも3カ所以上装填としたのは、例えば、図4（c）において上下2カ所のみ治具ウェーハ9を装填した場合、ボート2は、中央部が膨らんでいるにも関わらず、変形していないと判断されるからである。

【0016】（第2の実施の形態）図5は、本発明の第2の実施の形態を示すものである。このうち、図5（a）はボート変形測定装置1の平面図、図5（b）はボート変形測定装置1の要部正面図である。本実施の形態は、検知手段12を移載機3の一端部側に配置した点が前記第1の実施の形態と相違する。本実施の形態の場合、移載機3を所定角度旋回させて、検知手段12から治具ウェーハ9のピン9bへ向けてレーザ光を照射する。この場合、検知手段12による測定データは、移載機3の旋回角度を考慮し、演算手段13によって初期値と比較される。

【0017】その結果、本実施の形態は、前記第1の実施の形態と同様に、ボート2の熱や洗浄に起因するボート2自体の変形を定量的に測定できる。尚、図6に示すように、ピン9bを円板部9aの中心からずらした位置に立設することも可能であり、この場合には、治具ウェーハ9の位置を正確に検出するために、治具ウェーハ9

をポート2に対してピン9bが常に同じ位置になるように装填し、更に、円板部9aの中心とピン9bとのずれ量aから検出したX軸方向及びY軸方向の位置を補正する必要がある。

【0018】又、検知手段12の検知精度及び検知方式によっては、図7に示すように、ピンを設けずに円板部9aだけの治具ウェーハ9で検知処理を行うことも可能であり、この場合には、治具ウェーハ9の位置を正確に検出するために、円板部9aの中心を割り出してX軸方向及びY軸方向の位置を補正する必要がある。従って、極言すれば、検知手段の検知精度及び検知方式によっては、特に治具ウェーハ9を用いずともウェーハ5を用いてポート2の変形を測定することができる。

【0019】又、上記の実施の形態は、5枚のウェーハ5を同時に搬送する移載機3を例にとって説明したが、移載機3によるウェーハ5の搬送枚数には特に限定はない。又、本発明は、前記各実施の形態の態様に限られず、検知手段12として様々な光学的センサを用いることができ、例えば、治具ウェーハ9やウェーハ5を画像として検知して、その位置を検出するセンサを用いることもできる。更に、検知手段12は、光学的センサの他に、例えば、超音波を対象物に発射してその反射波が戻ってくる間での時間から距離を検出する超音波センサを用いることも可能であり、治具ウェーハ9やウェーハ5の位置を検知し得るものであれば特にその方式に限定はない。

【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、ポートの少なくとも3箇所以上の基板装填部に測定用基板を装填し、この測定用基板を移載機に配置された検知手段が検知し、その検知データと初期値とを演算手段が比較し、その演算手段によりポートの変形量を算出するようになっているため、ポートの変形の程度を定量的に算出することができ、ポートの耐久性を定量的に把握することができる。又、本発明は、従来半導体製造装置から取り外し、別工程で行っていたポートの歪み測定

を、半導体製造装置に設置されたポート変形測定装置によって行うことができ、作業者の熟練度に関係なく、簡単且つ正確にポートの変形量を測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す半導体製造装置のポート変形測定装置の構成図。図1(a)は同ポート変形測定装置の平面図、図1(b)は同ポート変形測定装置の要部正面図。

【図2】治具ウェーハの斜視図。

【図3】検知手段による治具ウェーハの検知方法を説明する概念図。

【図4】ポートの説明図。図4(a)はポートの正面図、図4(b)はポートの倒れ状態を示す図、図4(c)はポートの中央部の膨れ状態を示す図。

【図5】本発明の第2の実施の形態を示す半導体製造装置のポート変形測定装置の構成図。図5(a)は同ポート変形測定装置の平面図、図5(b)は同ポート変形測定装置の要部正面図。

【図6】本発明のポートの変形測定に用いる治具ウェーハの他の実施の形態を示す図。

【図7】本発明のポートの変形測定に用いる治具ウェーハの更に他の実施の形態を示す図。

【図8】半導体製造装置の構成図。

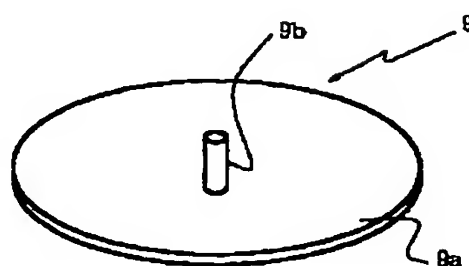
【図9】第1の従来例を示す3次元測定機の斜視図。

【図10】第2の従来例を示すポート変形測定用の装置斜視図。

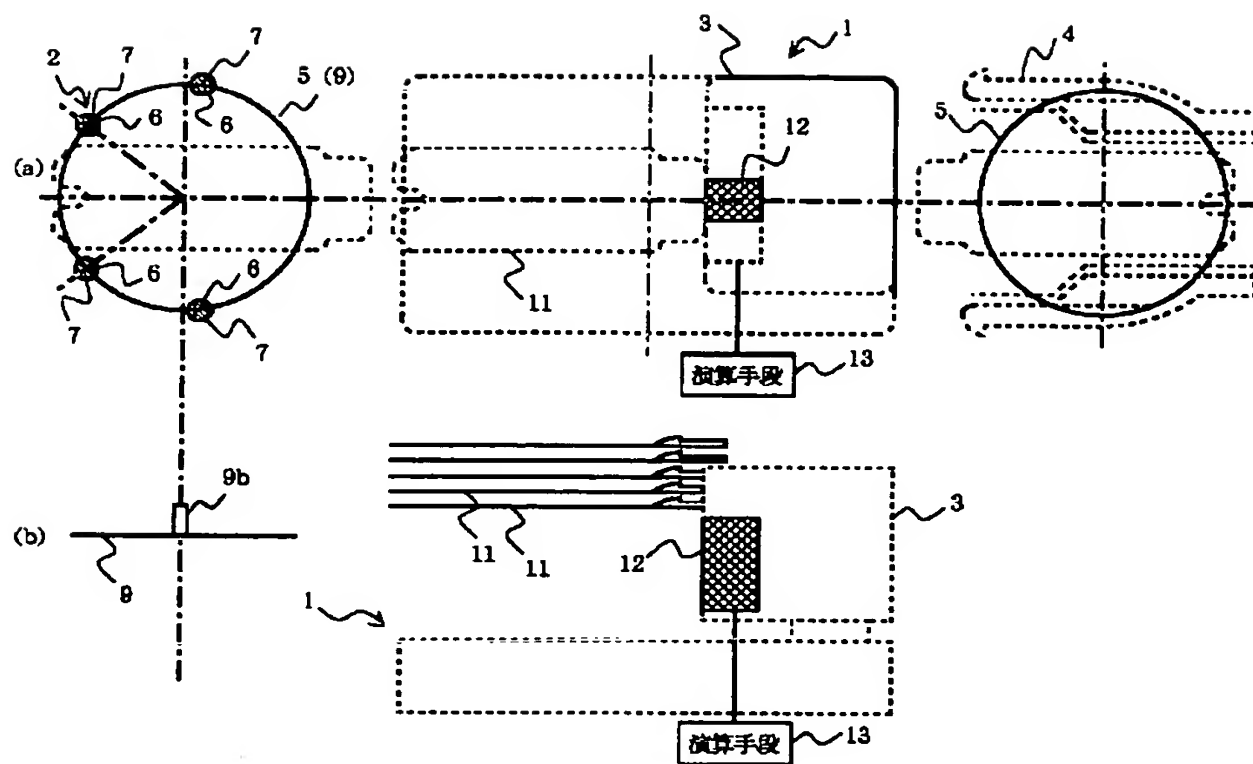
【符号の説明】

- 1 ポート変形測定装置
- 2 ポート
- 3 移載機
- 5 基板(ウェーハ)
- 6 基板装填部(ウェーハ装填用溝)
- 9 測定用基板(治具ウェーハ)
- 12 検知手段
- 13 演算手段

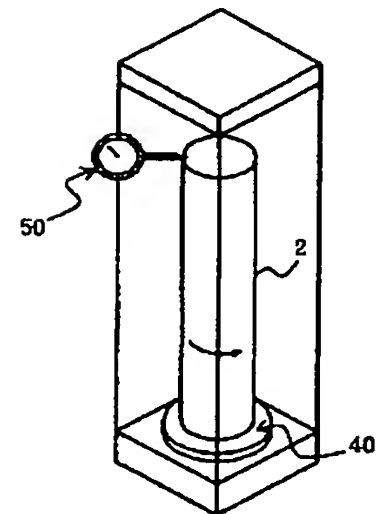
【図2】



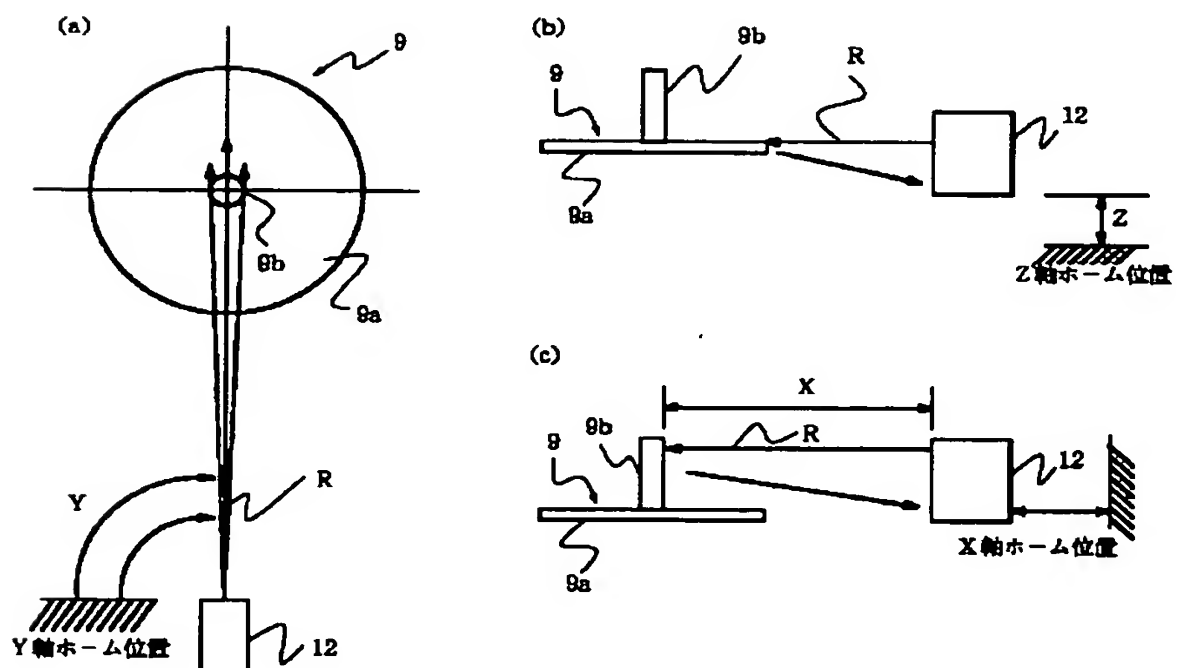
【図1】



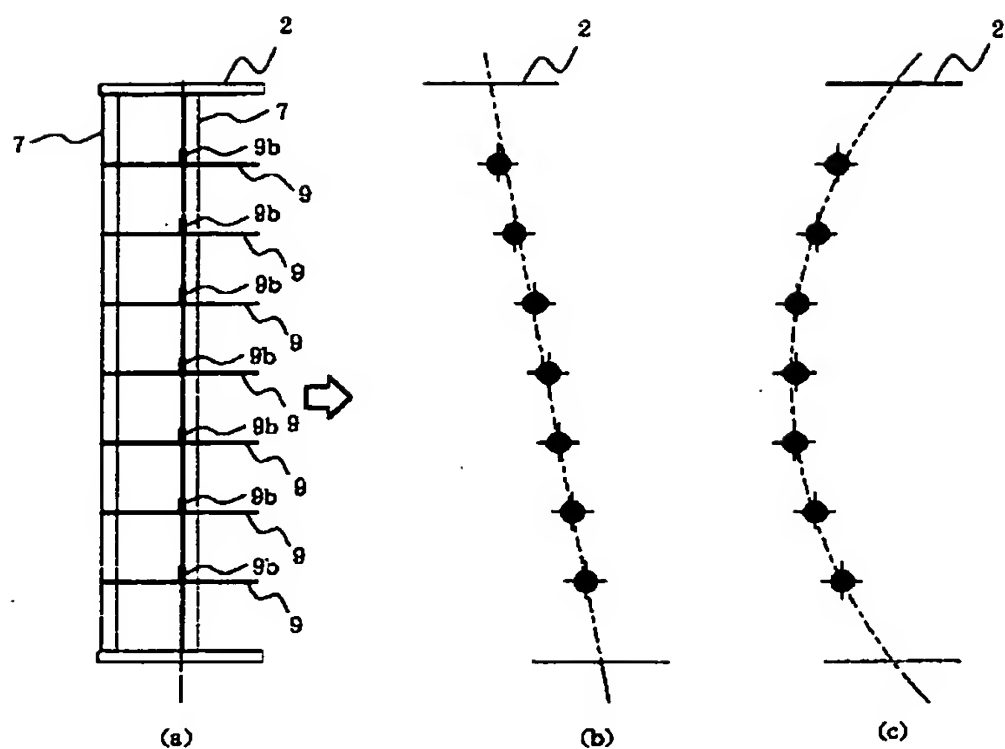
【図10】



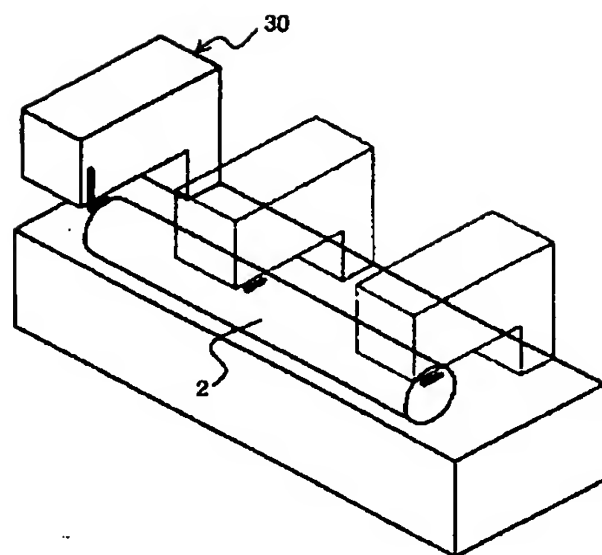
【図3】



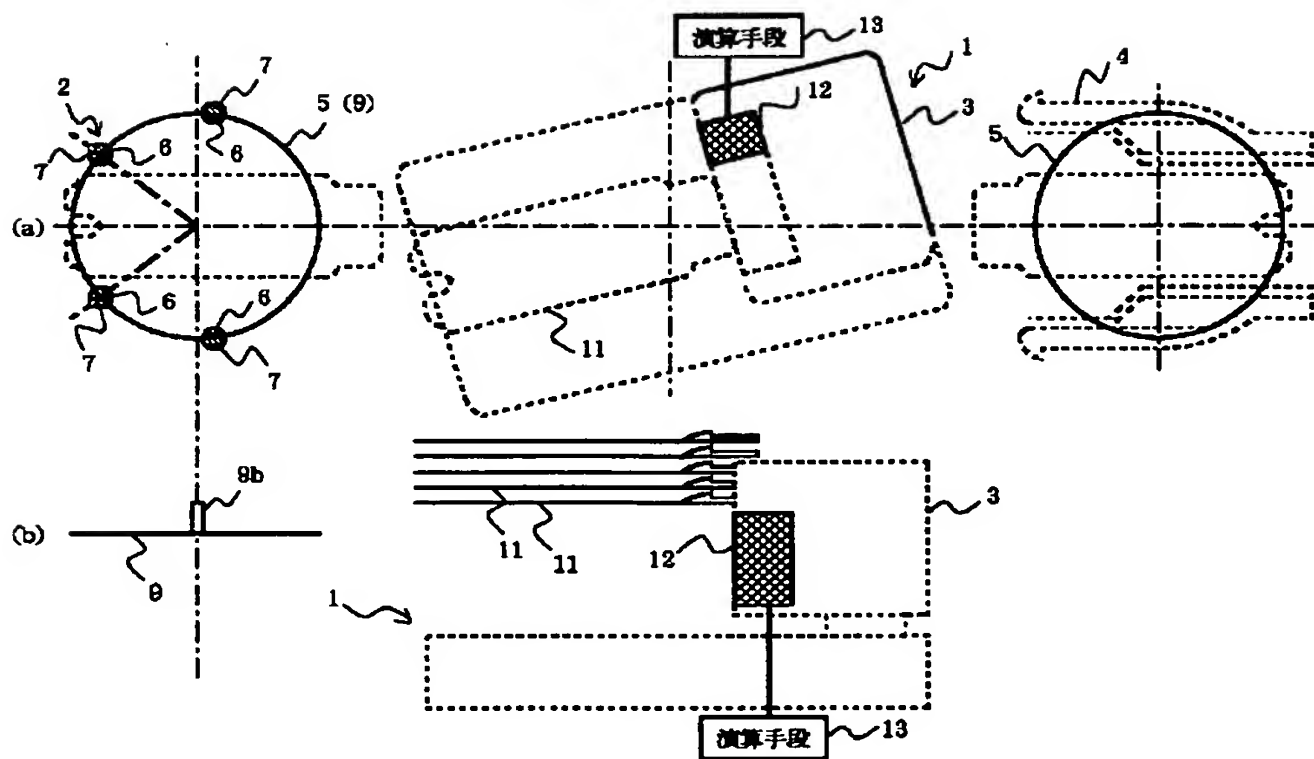
【図4】



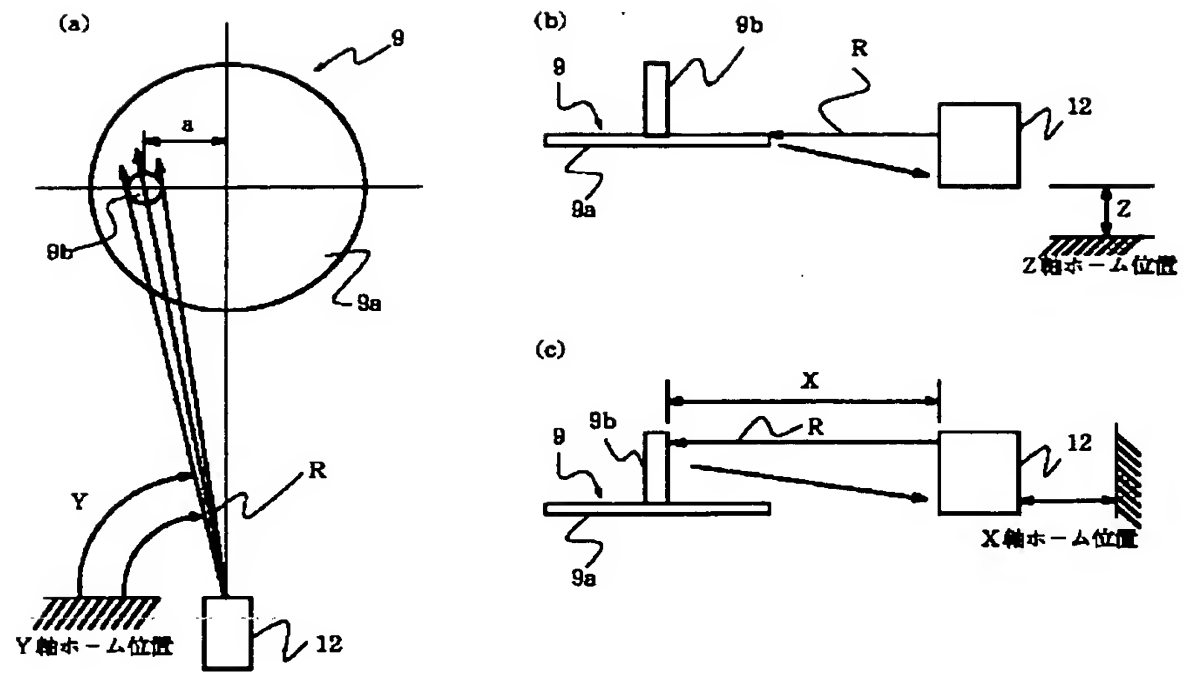
【図9】



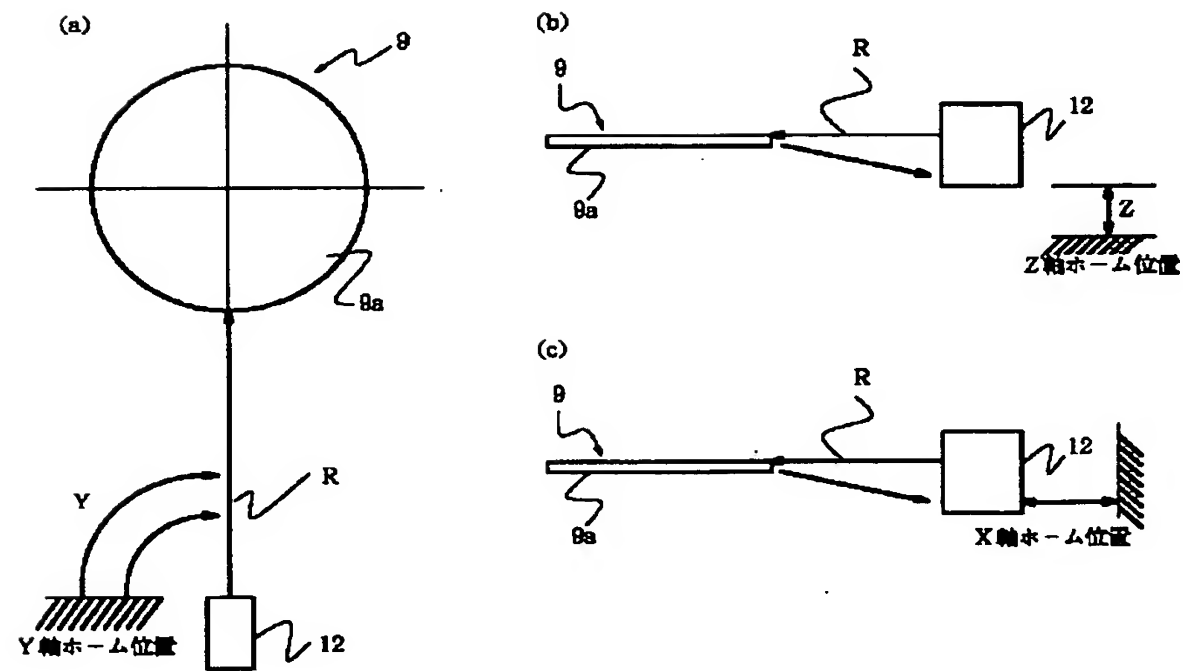
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

